ПАРАЗИТОЛОГИЯ, XVII, 3, 1983

УДК 576.895.772

О ТАКСОНОМИЧЕСКОМ РАНГЕ ДВУХ ФОРМ CHRYSOPS CAECUTIENS (TABANIDAE)

П. П. Иванищук

Ивановский государственный медицинский институт им. А. С. Бубнова

В литературе описан редкий для слепней случай симпатрического существования двух подвидов *Chrysops caecutiens* L. Автором статьи проведены сравнительные исследования кариотипов, белковых фракций и морфологии личинок этих форм. На основании установленных различий южная форма возведена в ранг самостоятельного вида — *Ch. ludens* Lw.

Златоглазик *Chrysops caecutiens* L. — широко распространенный в Палеарктике вид слепней. Его ареал простирается с запада от Англии и Пиренеев на восток до Якутии и севера Хабаровского края, с севера от низовий Печоры, Енисея, Хатанги и Жиганска на Лене на юг до Турции, Северного Ирана, Северного Казахстана, Западного Китая и Северной Монголии (Олсуфьев, 1977).

Различают два подвида: северный номинативный — *Ch. caecutiens caecutiens* L. и южный — *Ch. caecutiens ludens* Lw. Однако, по данным Бей-Биенко (1970), ареалы распространения обоих подвидов совпадают на обширной территории от Предкавказья до Северного Ирана, что противоречит географическому критерию подвида. Исходя из теоретических представлений, совместное обитание двух форм одного вида должно привести к возникновению фенотипически однородной популяции. В данном случае этого не происходит. У самок южного подвида, в отличие от номинативной формы, на II тергите брюшка отсутствует черное пятно в виде перевернутой римской цифры V, а на III—IV тергитах имеются небольшие желтые пятна. Самцы *Ch. caecutiens ludens* отличаются черными волосками по бокам груди, отсутствием пигментации в вершинной области базальных ячеек крыла. Особи, сочетающие признаки обоих подвидов, составляют всего лишь 20%. В качестве одного из возможных объяснений симпатрического обитания двух форм *Ch. caecutiens* Бей-Биенко высказывает предположение о видовой самостоятельности южной формы. Гуцевич (1979), рассматривая проблему симпатрии подвидов у кровососущих насекомых, признает возможность совместного существования подвидов на одной территории, хотя и не дает теоретического обоснования этой точки зрения в отношении слепней.

В связи с отмеченным противоречием, мы решили прибегнуть к дополнительным критериям, в частности к сравнительному анализу кариотипов, белковых фракций и морфологии личинок этих форм.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Ch. caecutiens caecutiens изучался по материалам из Ивановской обл. Его кариотип описан нами ранее (Иванищук, 1977). Материалом для исследования *Ch. caecutiens ludens* послужили 26 личинок последнего возраста, собранных в апреле 1981 г. на берегу пруда в станице Котляревская Майского р-на Кабардино-Балкарской АССР.

Для изучения кариотипа южной формы *Ch. caecutiens* готовились временные давленые ацето-орсеиновые и постоянные микропрепараты из клеток гонад двух куколок мужского пола и двух свежеокрылившихся самок, полученных в лабораторных условиях из личинок. Методика приготовления препаратов общепринятая (Чубарева, Петрова, 1980). Всего проанализировано 84 метафазных пластинки. Морфометрическое изучение хромосом проведено на 10 метафазах сперматоцитов II порядка. Подбор метафаз осуществлялся на основании близких значений суммарной длины гаплоидных наборов и длины хромосомы I (Круминь, 1973). Для каждой хромосомы определены следующие показатели: относительная длина (L^R, $^0/_{00}$) — отношение длины хромосомы к длине всех хромосом гаплоидного набора, содержащего X-хромосому; центромерный индекс (I^C, %) — отношение длины короткого плеча ко всей длине хромосомы; абсолютная длина хромосомы (L^A, мк) и соотношение плеч — отношение длины большого плеча хромосомы к длине короткого плеча (Прокофьева-Бельговская, 1969). Метафазные пластинки фотографировали на микроскопе МБИ-6 (об. 90×, ок. 15×). Длину плеч хромосом измеряли кронциркулем на полученных фотографиях. Результаты измерений обработаны методами вариационной статистики. Достоверность различий определена по стандартным значениям критерия Стьюдента (Плохинский, 1970). Классификация хромосом проведена по номенклатуре Левана и соавторов (Levan e. a., 1964).

Степень генеалогической близости видов рода *Chrysops* определялась с помощью метода вроцлавской таксономии. Методика такой обработки подробно описана нами в предыдущей работе (Иванищук, 1978).

Для сравнительного анализа белковых фракций использовалась гемолимфа личинок последнего возраста. От каждой формы исследовано по 4 экз. Электрофоретическое разделение белков проводилось в 1%-ном агаровом геле с помощью аппарата ПЭФ-3. Напряжение — 200 В, время — 1 ч. Для определения относительной величины белковых фракций с полученных электрофореграмм на денситометре собственной конструкции записывали электрофоретические кривые (денситограммы). Затем на каждой денситограмме вычерчивали Гауссовые кривые и вычисляли площади участков, которые они ограничивают, по формуле: $S=1.064 \cdot h \cdot a$, где S — площадь, h — высота, a — ширина на уровне 1/2 h (Тодоров, 1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гаплоидный набор *Ch. caecutiens ludens* состоит из 5 хромосом (рис. 1, *б*; 2; табл. 1). Первые две хромосомы метацентрического типа, однако хромосома 2 — типичный метацентрик, а у хромосомы 1 центромера расположена рядом с субмедианной областью. 3-я хромосома по расположению центромеры занимает промежуточное положение между мета- и субметацентриками. Хромосома 5 относится к метацентрическому типу. При анализе метафазных пластинок сперматоцитов II порядка и сопоставлении их с оогониальными метафазами, содержащими диплоидный набор хромосом (2n=10), гетерохромосомы не обнаружены.

Таблица 1

Линейные параметры хромосом двух форм *Ch. caecutiens*

Хромосома	Относительная длина (L^R), $^0/_{00}$	Центромерный индекс (I^C), %	Абсолютная длина (L^A), мк
1	265.5±2.54	41.60±1.00	3.81
	221.35±1.75	39.84±0.77	3.80
2	233.90±2.03	45.44±0.69	3.40
	203.94±2.96	48.34±0.67	3.49
3	207.40±2.92	47.73±0.72	2.95
	201.68±3.12	38.15±0.98	3.45
4	161.55±2.22	46.90±0.76	2.38
	195.37±3.08	34.26±0.53	3.39
5	131.62±3.31	29.60±0.74	1.87
	177.66±3.02	47.53±0.72	3.04

Примечание. В верхней строке приведены данные для *Ch. caecutiens caecutiens*, в нижней — для *Ch. caecutiens ludens*.

Сравнение набора хромосом *Ch. caecutiens ludens* с описанным ранее кариотипом *Ch. caecutiens caecutiens* (Иванищук, 1977) показало, что при одинаковом числе хромосом они четко различаются между собой по форме (рис. 1 и 2; табл. 1). Эти различия существенны и статистически достоверны по всем парам хромосом, причем у 1-й пары — по индексу L^R, у 3-й — по индексу I^C, а у 2-й, 4-й и 5-й пар — как по индексу L^R, так и по индексу I^C. Столь значительные различия в морфологии хромосом дают основание предполагать невозможность осуществления конъюгации гомологов и нормального протекания процессов мейоза у гибридных форм.

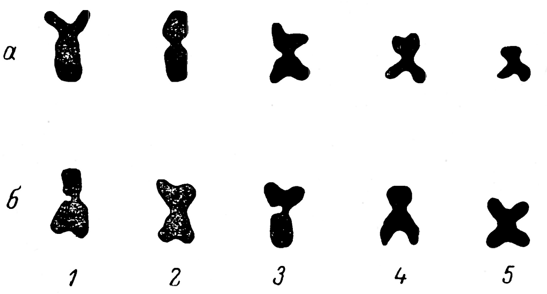

Рис. 1. Кариограммы гаплоидных наборов мужских особей.

а — *Ch. caecutiens caecutiens*, *б* — *Ch. caecutiens ludens*. *1—5* — номера хромосом.

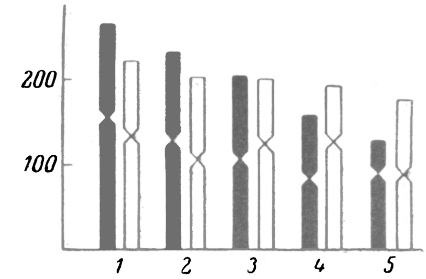

Рис. 2. Идиограммы хромосом.

Темные — кариотип *Ch. caecutiens caecutiens*; светлые — кариотип *Ch. caecutiens ludens*; по оси ординат — относительная длина хромосом, в ‰; но оси абсцисс — номера хромосом.

Представляют интерес результаты сопоставления кариотипов рассматриваемых форм *Ch. caecutiens* с кариотипами *Ch. relictus* Mg. и *Ch. pictus* Mg., которые были изучены ранее (Иванищук, 1977). С этой целью морфометрические характеристики кариотипов были подвергнуты обработке по методу вроцлавской таксономии в нашей модификации (Иванищук, 1978). Конечные результаты такого анализа приведены в табл. 2, на основании которой построен график (рис. 3).

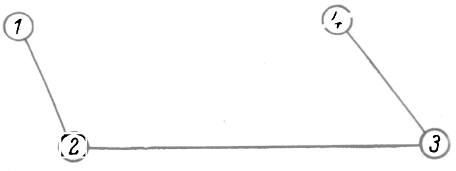

Рис. 3. Родственные взаимоотношения форм *Ch. caecutiens* с другими видами.

1 — *Ch. pictus*, *2* — *Ch. caecutiens ludens*, *3* — *Ch. caecutiens caecutiens*, *4* — *Ch. relictus*.

Оказалось, что кариотипы двух форм *Ch. caecutiens* имеют значительно меньшее сходство между собой, чем с другими видами. В частности, форма *Ch. caecutiens ludens* расположена на графике ближе к виду *Ch. pictus*, а *Ch. caecutiens caecutiens* — к *Ch. relictus*.

При анализе электрофореграмм гемолимфы личинок двух форм *Ch. caecutiens* прежде всего следует отметить сходство по двум основным фракциям (рис. 4). У *Ch. caecutiens caecutiens* они составляют 43.97 и 34.44%, а у *Ch. caecutiens ludens* — соответственно 42.76 и 28.02%. Что касается остальных, более мелких

Таблица 2

«Расстояния» между 4 таксонами рода *Chrusops*, по данным анализа кариотипов

Виды и формы	1	2	3	4
Ch. caecutiens caecutiens (1)	—	207	229	91
Ch. caecutiens ludens (2)	207	—	77	167
Ch. pictus (3)	229	77	—	174
Ch. relictus (4)	91	167	174	—

фракций, то они различаются не только величиной, но и числом. Так, в идентичных условиях электрофореза у *Ch. caecutiens ludens* их выделяется 6, а у *Ch. caecutiens caecutiens* — 4.

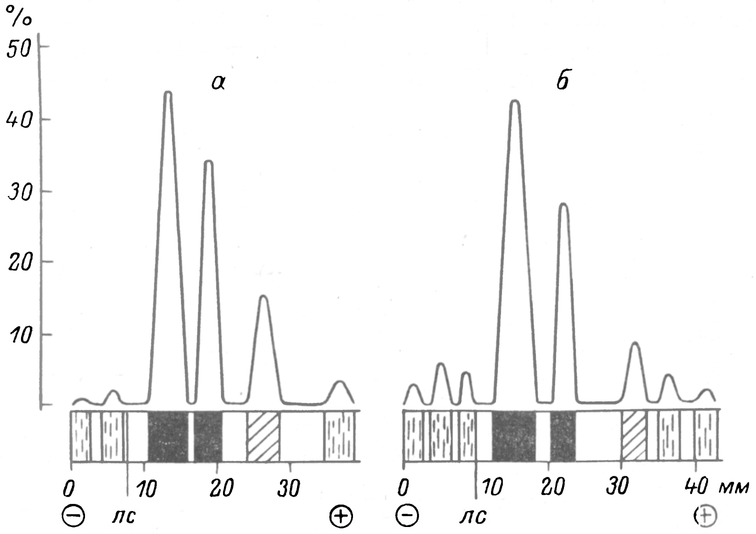

Рис. 4. Сопоставление белковых фракций гемолимфы личинок.

а — *Ch. caecutiens caecutiens*, *б* — *Ch. caecutiens ludens*; по оси ординат — относительная величина фракций, в %; по оси абсцисс — расстояние, в мм: *ЛС* — линия старта.

Подробное описание личинок *Ch. caecutiens* без подразделения на формы приводится в специальных исследованиях (Скуфьин, 1967; Ježek, 1970). Сравнивая личинок номинативной и южной формы *Ch. caecutiens*, мы установили между ними различия, состоящие в конфигурации хетоидных полей анального сегмента.

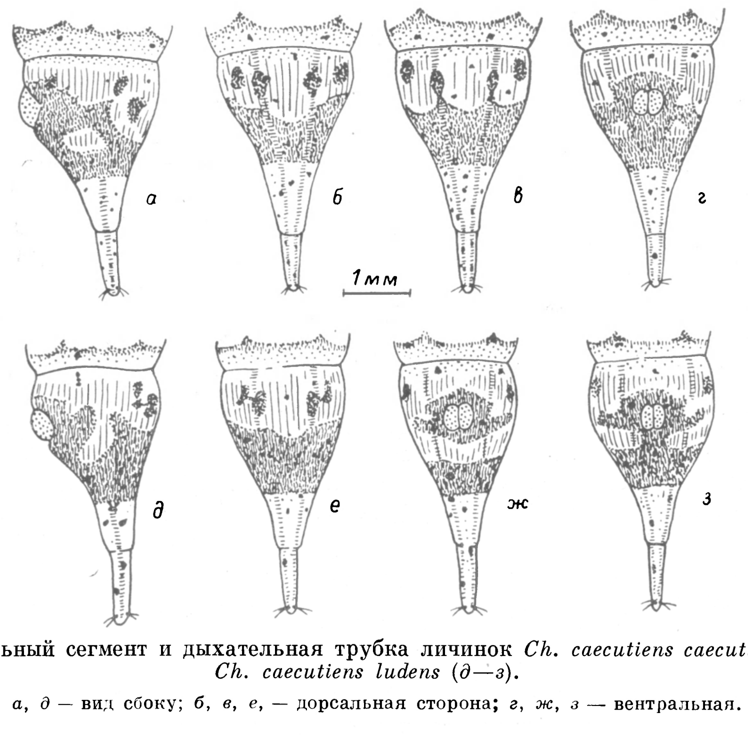

Рис. 5. Анальный сегмент и дыхательная трубка личинок *Ch. caecutiens caecutiens* (*а—г*) и *Ch. caecutiens ludens* (*д—з*).

а, *д* — вид сбоку; *б*, *в*, *е*, — дорсальная сторона; *г*, *ж*, *з* — вентральная.

Анальный сегмент *Ch. caecutiens ludens* обычно с втянутой дыхательной трубкой, которую при изучении приходится извлекать насильственно. Широкая передняя хетоидная полоса опоясывает сегмент в средней части. По бокам (на переднем крае) образуются глубокие выемки, огибающие анальное поле (рис. 5, *д*). Выемки могут смыкаться на вентральной стороне и тогда анальное поле с небольшими хетоидными участками по бокам оказывается полностью обособленным от передней полосы (рис. 5, *ж*). Однако у большей части личинок связь анального поля с хетоидной полосой на вентральной стороне сохраняется (рис. 5, *з*). Дорсолатерально, в передней половине сегмента, имеется по паре хетоидных пятен, соединенных между собой тонкой перемычкой (рис. 5, *е*). У некоторых экземпляров они могут соединяться и с передней полосой.

Задняя хетоидная полоса анального сегмента, встречающаяся у других видов рода *Chrysops*, не выражена.

У *Ch. caecutiens caecutiens*, как и у предыдущей формы, передняя хетоидная полоса опоясывает сегмент в средней части, захватывая анальное поле и сужаясь дорсально. На боковых сторонах имеются просветы из продольно исчерченной кутикулы неправильно треугольной формы (рис. 5, *а*). Дорсолатеральные хетоидные пятна неодинаковые по размерам: срединные крупнее боковых. Связь этих пятен с передней полосой варьирует у разных особей. Они могут полностью обособляться от нее (рис. 5, *б*); внутренние или наружные, с одной или двух сторон, иногда соединяются с передней полосой (рис. 5, *в*), но не между собой, как это наблюдается у предыдущей формы.

Задняя хетоидная полоса отсутствует. Однако у живых личинок при вытягивании дыхательной трубки можно заметить на конце анального сегмента редкие тонкие нитевидные волоски, заходящие на основание дыхательной трубки и выполняющие, по-видимому, осязательную функцию. Они легко прилипают к кутикуле и больше не просматриваются. Не видны они также у фиксированных личинок.

Кроме приведенных различий на анальном сегменте, *Ch. caecutiens caecutiens* отличается от южной формы более выраженной коричневой пигментацией хетоидных участков всего тела.

Таким образом, результаты проведенных нами исследований подтверждают предположение Бей-Биенко (1977) о видовой самостоятельности южной формы. Установленные различия дают достаточно оснований для того, чтобы возвести подвид *Ch. caecutiens ludens* в ранг вида и именовать его *Chrysops ludens* Lw.

Литература

Бей-Биенко И. Г. Случай симпатрического обитания «подвидовых форм» одного вида слепней в пределах Кавказа. — В кн.: Систематика и эволюция двукрылых насекомых. Л., 1970, с. 5—8.

Гуцевич А. В. Проблема подвида у кровососущих двукрылых. — В кн.: Экологические и морфологические основы систематики двукрылых насекомых. Л., 1979, с. 17—19.

Иванищук П. П. Описание кариотипов пяти видов слепней (Diptera, Tabanidae). — В сб.: Насекомые — переносчики заразных заболеваний. Иваново, 1977, с. 14—21.

Иванищук П. П. Применение метода вроцлавской таксономии для определения степени генеалогической близости видов рода Tabanus (Diptera, Tabanidae), по данным анализа кариотипов. — Генетика, 1978, т. 14, вып. 7, с. 1195—1199.

Круминь А. Р. Дифференциальная спирализация хромосом обезьяны Macaca mulatta и критерий отбора метафаз для морфометрического анализа. — Цитология, 1973, т. 15, вып. 1, с. 36—43.

Олсуфьев Н. Г. Слепни. Семейство Tabanidae. — Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Т. 2, вып. 2. Л., Наука, 1977. — 436 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

Прокофьева-Бельговская А. А. Хромосомы человека в норме. — В кн.: Основы цитогенетики человека. М., 1969, с. 64—166.

Скуфьин К. В. Заметки по морфологии личинок некоторых видов слепней (Tabanidae, Diptera). — В сб.: Вредные и полезные насекомые. Изд-во Воронеж. ун-та, 1967, с. 168—206.

Тодоров Й. Клинические лабораторные исследования в педиатрии. София, Медицина и физкультура, 1968. 1064 с.

Чубарева Л. А., Петрова Н. А. Методика приготовления цитологических препаратов для кариологического изучения двукрылых насекомых. — В кн.: Новые данные по кариосистематике двукрылых насекомых. Л., 1980, с. 73—80.

Jažek J. Larvae and pupae of four European Chrysops species (Diptera, Tabanidae). — Acta ent. bohemoslov., 1970, vol. 67, N 6, p. 375—383.

Levan A., Fredga K., Sandberg A. A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. — Hereditas, 1964, vol. 52, N 2, p. 201—220.

ON THE TAXONOMIC STATUS OF TWO FORMS OF CHRYSOPS CAECUTIENS L. (TABANIDAE)

P. P. Ivanistchuk

SUMMARY

A rare case of sympatric existence of two subspecies of *Ch. caecutiens* is described in literature. The author carried out comparative studies of karyotypes, protein fractions and morphology of larvae of these forms. On the basis of differences established the south form is given a distinct status of species, *Ch. ludens* Iw.